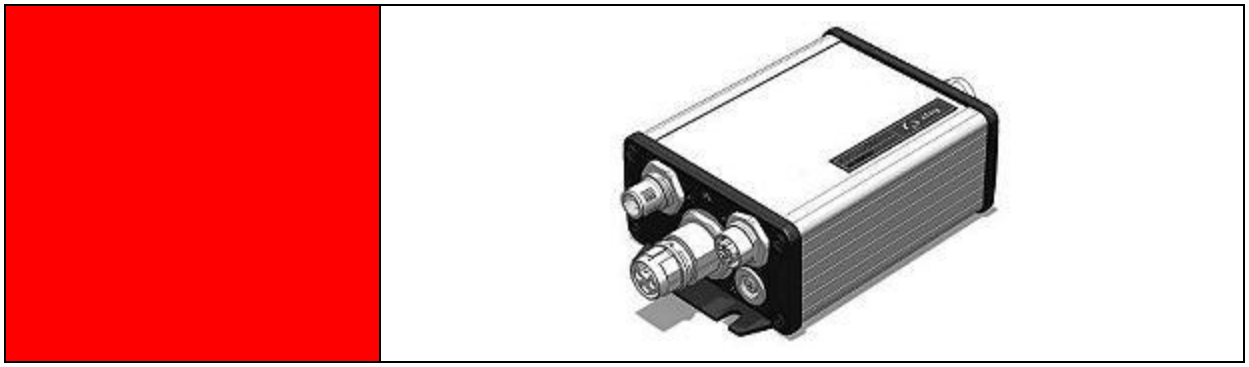
Servorégulateur
SE-24

- **Intructions de service**



Manuel d'utilisation
© Copyright : Afag Automation AG

Ce manuel d'utilisation est valable pour les modèles :

Servorégulateur	Référence
SE-24 I/O	50315434
SE-24 Profibus	50315435
SE-24 EtherCAT	50315436
SE-24 CANopen	50315437

Accessoires	Référence
Câble de programmation SE-24, 3m	50315431
SE-24 Stick	50315432
Câble d'E/S (I/O) SE-24, 5m	50312913
Câble d'alimentation SE-24/SE-48, 5m	50118124
Interrupteur desserrage des freins SE-24	50315438

Montage et mise en service uniquement par un personnel qualifié en respect du manuel d'utilisation.

Version de cette documentation : SE-24-IS-vers. 1.4 fr.18.09.2012

⚠ PRÉCAUTION

Il existe, pour les modèles respectifs, des documents de complément au manuel d'utilisation.

Veuillez SVP respecter également les notes se trouvant sous :

2.1 Documentation

Symboles :

DANGER	
	Indique un danger immédiat. Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être la mort ou des blessures corporelles graves (invalidité).

MISE EN GARDE	
	Indique une situation potentiellement dangereuse. Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être la mort ou des blessures corporelles graves (invalidité).

PRÉCAUTION	
	Indique une situation pouvant être dangereuse. Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être des dommages matériels ainsi que des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne.

NOTE	
	Indique une note à caractère général, des tours de main destinés à l'utilisateur ainsi que des conseils pour le travail ; ceux-ci n'ayant aucune incidence sur la sécurité et la santé du personnel.

Sommaire

1 Déclaration d'incorporation 7

2 Généralités 8

2.1 Documentation 8

3 Prescriptions de sécurité pour la motorisation et les systèmes de contrôle électriques 9

3.1 Généralités 9

3.2 Dangers suite à une utilisation erronée 11

3.3 Prescriptions de sécurité 12

3.3.1 Prescriptions de sécurité générales 12

3.3.2 Prescriptions de sécurité lors du montage et de l'entretien 14

3.3.3 Protection contre des chocs électriques par tension de protection extrêmement basse (PELV) 17

3.3.4 Protection contre des mouvements présentant un danger 17

3.3.5 Protection contre l'entrée en contact avec des pièces chaudes 18

3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage 19

4 Description du produit 20

4.1 Informations de base 20

4.2 Domaine d'application et utilisation idoine 21

4.3 Caractéristiques de performances du SE-24 22

5 Données techniques 23

5.1 Conditions environnementales et qualification 23

5.2 Dimensions et poids 23

5.3 Puissances 24

5.4 Dispositifs de protection 24

5.5 Surveillance de la température du moteur 24

5.6 Évaluation du transmetteur et entrée analogique[X6] 25

5.7 Interface de paramétrage (CAN) [X4] 26

5.8 Entrées et sorties numériques [X2] 26

6 Installation mécanique 27

6.1 Remarques importantes 27

7 Branchement électrique 28

7.1 Branchements en entrée (IN) 28

7.1.1 Branchement de l'alimentation en tension [X1] 29

7.1.2 Branchement des Entrées et Sorties [X2] 30

7.1.3 Branchement du Profibus 31

7.1.4 Lignes de bus pour PROFIBUS 32

7.1.5 Résistances terminales et de terminaison de bus....33
7.1.6 Branchement d'EtherCAT....34
7.1.7 Lignes de bus pour EtherCAT....35
7.1.8 Branchement de CANopen....36
7.1.9 Lignes de bus pour CANopen....37
7.1.10 Résistances terminales et de terminaison de bus....38
7.1.11 Branchement de paramétrage [X4]....39
7.2 Branchements en sortie (OUT)....40
7.2.1 Branchement du moteur [X5]....41
7.2.2 Branchement du transmetteur [X6]....42
7.2.3 Branchement du capteur de référencement [X7]....43
8 Installation électrique du SE-24 dans le système....44
8.1 Branchement à l'alimentation et au système de commande....44
8.2 COUPURE D'URGENCE / ARRÊT D'URGENCE....45
9 Description des fonctions....48
9.1 Fonctions de base....48
9.1.1 Mode Position....48
9.1.2 Mode Courant....48
9.2 Dynamique limitation de courant....50
9.3 Diagramme de signal des E/S du SE-24....51
9.4 Diagramme de signal du bus de terrain du SE-24....52
10 Messages de panne/Tableau de dysfonctionnement....53
10.1 Aperçu des dysfonctionnements....53
11 Remarques pour une installation sûre respectant la directive CEM....58
11.1 Explications et termes....58
11.2 Infos générales concernant la CEM....58
11.3 Domaines de CEM : Premier et second environnement....59
11.4 Branchement entre le SE-24 et le moteur....59
11.5 Branchement entre le SE-24 et l'alimentation....60
12 Accessoires....61
12.1 Câble de programmation SE-24, 3m (50315431)....61
12.2 SE-24 Stick (50315432)....61
12.3 Câble d'E/S (I/O) SE-24, 5m (50312913)....62
12.4 Câble d'alimentation SE-24/SE-48, 5m (50118124)....62
12.5 Interrupteur desserrage de frein SE-24 (50315438)....63

Liste des figures

Figure 1: Explications de la désignation 20
Figure 2: Dimensions et points de fixation 27
Figure 3: Vue des branchements en Entrée (IN), E/S en Sortie (à gauche) et Bus de terrain (à droite) 28
Figure 4: Vue des branchements [X1] 29
Figure 5: Vue des branchements [X2] 30
Figure 6: Vue des branchements [X2b] 31
Figure 7: Vue des branchements [X3b] 31
Figure 8: Vue des branchements [X2d] 34
Figure 9: Vue des branchements [X3d] 34
Figure 10: Vue des branchements [X2a] 36
Figure 11: Vue des branchements [X3a] 36
Figure 12: Vue des branchements [X4] 39
Figure 13: Vue des branchements en Sortie (OUT) tous modèles 40
Figure 14: Vue des branchements [X5] 41
Figure 15: Vue des branchements [X6] 42
Figure 16: Vue des branchements [X7] 43
Figure 17: Câblage-type des E/S du SE-24 46
Figure 18: Câblage-type du bus de terrain du SE-24 47
Figure 19: Mode Position 49
Figure 20: Mode Courant 49
Figure 21: Dynamique limitation de courant 50
Figure 22: Câble de programmation SE-24 61
Figure 23: SE-24 Stick 61
Figure 24: Câble d'E/S (I/O) SE-24 62
Figure 25: Câble d'alimentation SE-24/SE-48 62
Figure 26: Interrupteur desserrage de frein SE-24 63

Liste des tableaux

Tableau 1: Registre d'erreur 54

1 Déclaration d'incorporation

Fabricant :	Afag Automation AG Fiechtenstrasse 32 CH-4950 Huttwil Suisse
Le fondé de pouvoir de la société, habilité à rassembler les documents techniques :	Beat Lanz, PM & Marketing-Services Afag Automation AG Fiechtenstrasse 32 CH-4950 Huttwil Suisse

Description et identification de la machines incomplète :

Produit	Servorégulateur SE-24
Modèles	SE-24 I/O / SE-24 Profibus / SE-24 EtherCAT / SE-24 CANopen

Les produits mentionnés sont conformes aux directives européennes suivantes :

Numéro	**2004/108/CE**
Texte	Compatibilité électromagnétique
Normes harmonisées appliquées	IEC / EN 61000-6-2 IEC / EN 61000-6-4

Remarques importantes !

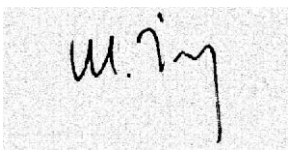
Les servorégulateurs **ne sont pas** des produits dans le sens de la directive machines CE.

L'utilisation conforme des servorégulateurs dans des machines ou des installations est interdite aussi longtemps que le fabricant des machines ou des installations n'a pas confirmé la conformité CE de l'ensemble de la machine ou de l'installation.

Les appareils mentionnés ne sont pas, dans le sens de la directive CEM, des produits pouvant fonctionner de façon autonome. Le respect des directives suppose un montage correct des produits, la prise en compte des remarques d'installation spécifiques et de celles fournies par la documentation produit.

Lieu / date : Huttwil, février 2011

Afag Automation AG Sté anonyme de technologie de fabrication automatique



Marc Zingg
Responsable Produit Afag Automation AG

Mathias Schütz
Responsable Produit Afag Automation AG

2 Généralités

2.1 Documentation

Le manuel d'utilisation que vous avez en main constitue le document de référence; il donne les caractéristiques techniques et décrit les fonctions, les branchements et les brochages des connecteurs de l'appareil ainsi que la mise en œuvre du servorégulateur SE-24.

Il s'adresse aux personnes souhaitant se familiariser avec le servorégulateur SE-24.

Il comporte des prescriptions de sécurité à respecter.

Vous trouverez des informations additionnelles dans les documents suivants :

Document principal :

- **Manuel d'utilisation du SE-24**

Description des caractéristiques techniques et des fonctionnalités de l'appareil ainsi que des informations concernant les brochages des connecteurs, l'installation et la mise en œuvre du servorégulateur SE-24.

⚠ PRÉCAUTION	
	Le manuel d'utilisation constitue le document de référence principal; il devra impérativement avoir été lu avant l'installation et la mise en fonction de tous les appareils de la série « SE-24 » et cela quel que soit le modèle.

Documents complémentaires au manuel d'utilisation :

- **Manuel des E/S (I/O) du SE-24**

Description du branchement des E/S (I/O) du servorégulateur SE-24.

- **Manuel du Profibus du SE-24**

Description du branchement du bus de terrain du servorégulateur SE-24 sous PROFIBUS-DP.

- **Manuel de l'EtherCAT du SE-24**

Description du branchement du bus de terrain du servorégulateur SE-24 sous EtherCAT.

- **Manuel du CANopen du SE-24**

Description du branchement du bus de terrain du servorégulateur SE-24 sous CANopen.

- **Manuel du logiciel du SE-24**

Description du programme de paramétrage « afagTools »

3 Prescriptions de sécurité pour la motorisation et les systèmes de contrôle électriques

3.1 Généralités

NOTE	
	La société Afag décline toute responsabilité en cas de dommages qui seraient dus au non-respect des notes de mise en garde mentionnées dans ce manuel d'utilisation.

Veuillez, en cas de problèmes de compréhension pleine et totale de la documentation dans la langue concernée, prendre contact avec le fournisseur et l'en informer.

Le fonctionnement sans problèmes et en toute sécurité du servorégulateur implique un transport, un stockage, un montage et une installation corrects et professionnels ainsi qu'une utilisation scrupuleuse et une maintenance soignée. Toute intervention au niveau de l'installation électrique est strictement réservée à du personnel formé pour cela et parfaitement qualifié :

On entend, par DU PERSONNEL FORMÉ ET QUALIFIÉ, dans le manuel d'utilisation ainsi qu'au niveau des notes de mise en garde placées sur le produit lui-même, des personnes familiarisées suffisamment au niveau de l'installation, du montage, de la mise en route et du mode opératoire du produit et au courant des avertissements et des mesures de précaution mentionnées dans le manuel d'utilisation de ce document produit et disposant des qualifications correspondant au poste qu'elles remplissent :

- Formation et enseignement ainsi qu'autorisation, en respect des standards de la sécurité, de mettre en route et de couper, de mettre à la terre et d'identifier de façon appropriée en respectant les conditions opérationnelles.
- Formation et enseignement en respect des standards de la sécurisation au niveau de l'entretien et de la mise en œuvre de dispositifs de protection adéquats.
- Formation dans le domaine des premiers secours.

Les recommandations ci-après sont impérativement à lire avant la première mise en fonction de l'installation afin d'éviter tout risque d'accident de personne et/ou de dommages matériels :

MISE EN GARDE	
	Ces prescriptions de sécurité sont à respecter en toute circonstance.

NOTE	
	N'essayez pas d'installer le servorégulateur ou de le mettre en fonction avant d'avoir lu soigneusement toutes les prescriptions de sécurité concernant la motorisation et les systèmes de contrôle électriques fournies par ce document. Il faudra relire ces instructions de sécurité et toutes les recommandations à l'utilisateur avant tout travail mettant le servorégulateur en œuvre.

NOTE	
	Si vous ne deviez pas avoir de recommandation à l'utilisateur pour le servorégulateur, prenez contact avec votre représentant de la société concerné. Demandez l'envoi immédiat de ces documents à la personne (ou aux personnes) responsable(s) du fonctionnement en toute sécurité du servorégulateur.

NOTE	
	Il faudra également remettre ces prescriptions de sécurité lors de la vente, en cas de location et/ou de transfert du servorégulateur à une tierce personne.

NOTE	
	L'utilisateur n'est pas autorisé, pour des raisons de sécurité et de garantie, à ouvrir le servorégulateur.

NOTE	
	Un fonctionnement sans problème du servorégulateur sous-entend un planning de projet professionnel !

⚠ PRÉCAUTION	
	Une mise en œuvre non conforme du servorégulateur et un non-respect des prescriptions de sécurité mentionnées ici ainsi que des interventions non professionnelles au niveau du système de sécurité peuvent entraîner des dommages matériels et des blessures corporelles.

3.2 Dangers suite à une utilisation erronée

⚠ PRÉCAUTION	
	Possibilité de zones chaudes au niveau de l'habillage de l'appareil ! Danger de blessure ! Danger de brûlure !

⚠ PRÉCAUTION	
	Mouvements dangereux ! Danger de mort, de blessures corporelles ou de dommages matériels graves en raison de mouvements incontrôlés des moteurs !

3.3 Prescriptions de sécurité

3.3.1 Prescriptions de sécurité générales

⚠ PRÉCAUTION	
	Le servorégulateur répond aux normes de la classe de protection IP65. Il est à faire en sorte que l'environnement corresponde à cette classe de protection.

⚠ PRÉCAUTION	
	N'utiliser que des pièces détachées et des accessoires homologués par le fabricant.

⚠ PRÉCAUTION	
	Les servorégulateurs et les alimentations en courant utilisés doivent être connectés au réseau, en respect des normes EN et des directives VDE, de façon à pouvoir être débranchés du réseau secteur en utilisant les moyens adéquats (tels que interrupteur principal, protection, interrupteur de puissance, par exemple).

NOTE	
	Par précaution anticipée, il est à prendre des mesure de prévention pour les sous-ensembles de commutation, telles que commutation de protection et relais par réseau RC ou diodes.

NOTE	
	Il faut veiller à respecter les prescriptions et directives de sécurité du pays dans lequel est utilisé l'appareil.

⚠ PRÉCAUTION	
	Il faut respecter les conditions d'environnement mentionnées dans la documentation produit. Des mises en œuvre présentant un risque pour la sécurité ne sont pas autorisées, à moins d'avoir été explicitement autorisées par le fabricant.

NOTE	
	On trouvera dans le *chapitre 11 Remarques pour une installation sûre respectant la* directive CEM de ce manuel d'utilisation les remarques pour une installation respectueuse de la CEM. Le respect des valeurs-limites définies par les prescriptions nationales est du ressort du fabricant de l'installation ou de la machine.

⚠ PRÉCAUTION	
	Ce manuel d'installation donne les caractéristiques techniques, les conditions de branchement et d'installation du servorégulateur ; elles sont impérativement à respecter.

⚠ PRÉCAUTION	
	Il faut respecter les instructions de montage et de sécurité pour le travail sur des installations de puissance (telles que, par exemple, DIN, VDE, EN, IEC ou autre prescriptions nationales et internationales). Un non-respect peut entraîner la mort, des blessures corporelles ou des dommages matériels conséquents.

NOTE	
	Sans garantie d'exhaustivité, sont à respecter, entre autres, les directives suivantes : ▪ VDE 0100 Directives pour le montage d'installations de puissance jusqu'à 1000 volts ▪ EN 60204 Equipement électrique des machines ▪ EN 50178 Equipements électroniques utilisés dans les installations de puissance

3.3.2 Prescriptions de sécurité lors du montage et de l'entretien

Pour le montage et la maintenance de l'installation valent en toute circonstance, les directives DIN, VDE, EN et IEC reconnues ainsi que toutes les prescriptions nationales et locales ayant trait à la sécurité et à la prévention des accidents. Le respect de ces prescriptions est du ressort du fabricant de l'installation et de l'utilisateur de celle-ci:

⚠ PRÉCAUTION	
	La mise en œuvre, l'entretien et/ou la maintenance du servorégulateur sont strictement réservés à du personnel formé et qualifié pour travailler sur des appareils électriques.

Prévention d'accidents, de blessures corporelles et/ou de dommages matériels :

⚠ PRÉCAUTION	
	Sécuriser additionnellement les axes verticaux pour en empêcher la chute ou la descente après arrêt du moteur, à l'aide : ▪ D'un verrouillage mécanique des axes verticaux ▪ D'un système de freinage/rattrapage/blocage externe ou ▪ Un équilibrage de poids des axes suffisant. Le frein d'arrêt-moteur intégré ou un frein d'arrêt-moteur externe piloté par le régulateur de motorisation n'est pas suffisant, à lui tout seul, pour assurer la protection du personnel !

⚠ PRÉCAUTION	
	Il faudra mettre hors-tension l'équipement électrique par le biais de l'interrupteur principal et le sécuriser contre toute remise en fonction, puis attendre que la boucle intermédiaire se soit déchargée lors de : ▪ Travaux d'entretien et de maintenance ▪ Travaux de nettoyage ▪ Interruptions de fonctionnement de longue durée Il faudra s'assurer, avant de procéder à des travaux d'entretien, que l'alimentation en courant est coupée, verrouillée et que la boucle intermédiaire s'est déchargée.

NOTE	
	Il faut s'assurer en outre que l'alimentation en tension externe du régulateur (24V) soit coupée elle aussi.

NOTE	
	La coupure du réseau intermédiaire ou de la tension d'alimentation doit toujours se faire avant la coupure de l'alimentation du régulateur 24V.

PRÉCAUTION	
	Il ne faut effectuer d'interventions dans la zone des machines qu'après avoir coupé et verrouillé l'alimentation en courant alternatif et en courant continu. Des étages de puissance coupés ou une libération du régulateur désactivée ne constituent pas des verrouillages adéquats. Il peut se produire, en cas de dysfonctionnement, une mise en fonction imprévue de la motorisation.

PRÉCAUTION	
	Effectuer la mise en route moteur au ralenti afin d'éviter des dommages mécaniques dus, par exemple, à un mauvais sens de rotation.

PRÉCAUTION	
	Les équipements électroniques ne sont pas, fondamentalement, à l'abri de pannes. Il est du ressort de l'utilisateur de veiller à ce qu'en cas de panne de l'équipement électrique, son installation se mette dans un état garantissant la sécurité.

PRÉCAUTION	
	Le servorégulateur peut atteindre des températures élevées, qui peuvent, en cas de contact, entraîner des brûlures corporelles graves.

3.3.3 Protection contre des chocs électriques par tension de protection extrêmement basse (PELV)

Tous les contacts et bornes véhiculant des tensions allant de 0 à 50 volts au niveau du servorégulateur sont des tensions de protection basses en cas de contact exécutées en respect des normes suivantes :

- International : IEC 60364-4-41.
- Pays européens de la CE : EN 50178/1998, paragraphe 5.2.8.1.

MISE EN GARDE	
	Tension électrique élevée en cas d'erreur de branchement ! Danger de mort, danger de blessure par choc électrique ! Ne dépassez pas, pour les tensions, les valeurs de branchement indiquées dans les caractéristiques techniques pour l'alimentation de l'électronique, U_e et de l'ensemble de puissance U_P.

Ne doivent être connectés aux contacts et bornes véhiculant des tensions allant de 0 à 50 volts que des composants et des lignes électriques présentant une tension de protection extrêmement basse (PELV = Protective Extra Low Voltage). Ne brancher que des tensions et des boucles de courant dotées d'une isolation sûre par rapport aux tensions dangereuses. On assure une isolation sûre par la mise en œuvre, par exemple, de transformateurs d'isolation, d'optocoupleurs de sécurité ou un fonctionnement hors-secteur par alimentation par batterie.

3.3.4 Protection contre des mouvements présentant un danger

Il y a risque de mouvements dangereux en cas de commande erronée des moteurs connectés au système. Les causes peuvent avoir les origines les plus diverses :

- Interconnexion ou câblage peu soigné ou erroné.
- Erreur lors de la manipulation des composants.
- Erreur au niveau des capteurs de valeurs de mesure et transmetteurs de signaux.
- Composants défectueux ou non respectueux de la CEM.
- Erreur au niveau du logiciel du système de commande hiérarchiquement supérieur.

Ces erreurs peuvent se manifester directement après la mise en fonction ou après une durée aléatoire de fonctionnement. Les dispositifs de surveillance au niveau des composants de motorisation éliminent pour une grande part tout dysfonctionnement des motorisations connectées. Il ne faut pas, dans la perspective d'une protection des personnes, en particulier contre le risque de blessures corporelles et/ou de dommages matériels, se fier uniquement à cette situation. Il faut toujours tenir compte, jusqu'à l'entrée en fonction des dispositifs de surveillance intégrés, d'un mouvement de motorisation inopiné dont l'importance dépend du type de commande et du mode de fonctionnement.

⚠ PRÉCAUTION	
	Mouvements dangereux ! Danger de blessure, de blessure corporelle ou de dommages matériels !

Il faut veiller, pour les raisons évoquées plus haut, à garantir la protection des personnes par la prise de mesure de surveillance ou des mesures de hiérarchie supérieure côté installation. Celles-ci seront déterminées, en fonction des spécificités de l'installation, par le constructeur du système, après une analyse des risques et des dysfonctionnements. Les prescriptions de sécurité valables pour l'installation y seront intégrées. Une mise à l'arrêt, un pontage des dispositifs de sécurité, voire leur non activation, peuvent produire des mouvements inopinés de la machine ou provoquer d'autres dysfonctionnements.

3.3.5 Protection contre l'entrée en contact avec des pièces chaudes

⚠ PRÉCAUTION	
	Possibilité de zones chaudes au niveau de l'habillage de l'appareil ! Danger de blessure ! Danger de brûlure ! ▪ Ne pas entrer en contact avec les surfaces du boîtier de l'appareil à proximité de sources de chaleur ! Danger de brûlure ! ▪ Avant d'intervenir sur l'appareil, le laisser refroidir 10 minutes après son arrêt. ▪ Il y a, en cas de contact de pièces chaudes de l'équipement telles que le boîtier dans lequel se trouvent les radiateurs et les résistances, risque de brûlure !

3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage

La manipulation et le montage de certaines pièces et composants de façon inappropriée peuvent, dans des conditions défavorables, entraîner des blessures.

⚠ MISE EN GARDE	
	Danger de blessure en cas de manipulation inappropriée ! Risque de blessures corporelles par écrasement, happement, coupure, choc !

Valent, à ce niveau, les prescriptions de sécurité générales :

⚠ PRÉCAUTION	
	Respecter les prescriptions de montage et de sécurité lors de la manipulation et du montage. ▪ Utiliser des systèmes de montage et de transport appropriés. ▪ Eliminer tout risque de happement et d'écrasement par la prise de mesures adéquates. ▪ N'utiliser qu'un outillage approprié. En cas d'indication, utiliser l'outillage spécial indiqué. ▪ Utiliser les dispositifs de levage et l'outillage de façon professionnelle. ▪ En cas de nécessité, utiliser les dispositifs de protection (tels que, par exemple, lunettes de sécurité, chaussures, gants de protection). ▪ Ne pas rester sous des charges en suspens. ▪ Enlever immédiatement tout épanchement de liquide sur le sol afin d'éliminer tout risque de chute.

4 Description du produit

4.1 Informations de base

Il s'agit, en ce qui concerne la famille d'appareils SE-24, de régulateurs 4 quadrants ultra-compacts avec équipement de classe de protection IP65 de sorte qu'ils peuvent être montés de façon décentralisée à l'extérieur de l'armoire de commandes.

Les appareils conviennent tant aux moteurs sans balais qu'aux moteurs avec balais et ont été développés par la Sté Afag elle-même pour la motorisation de ses composants de manipulation.

La dénomination des appareils informe sur la variante de pilotage.

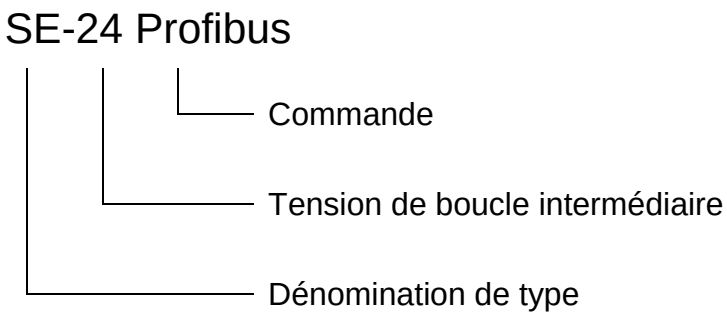


Figure 1: Explications de la désignation

Les servorégulateurs de la famille d'appareils SE-24 existent dans les variantes de pilotage suivantes :

Modèle	Référence	Commande
SE-24 I/O	50315434	Entrées et sorties numériques
SE-24 Profibus	50315435	Bus de terrain PROFIBUS
SE-24 EtherCAT	50315436	Bus de terrain EtherCAT
SE-24 CANopen	50315437	Bus de terrain CANopen

4.2 Domaine d’application et utilisation idoine

Le servorégulateur SE-24 a été conçu pour la commande et la régulation décentralisée de machines synchrones triphasées à aimants permanents.

L'alimentation du servorégulateur SE-24 se fait par le biais d'une alimentation en 24VCC (logique) et une tension de protection extrêmement basse en 24VCC (boucle intermédiaire). Sur la connexion du moteur il fournit à la machine synchrone un champ tournant 3-phasé symétrique, modulé en largeur d'impulsion, signal aux fréquences, courant et tension variables.

Le SE-24 a été conçu en tant que commande de positionnement pour les composants de manipulation d'Afag tels que, par exemple :

- La pince servoelectrique SG-50
- Le module de rotation RE-50 24V/48V
- La broche faisant bras SA-1-xxx

L'utilisateur devra, avant d'utiliser le SE-24 dans des domaines d'applications spécifiques aux exigences élevées quant aux normes, telles que la technologie médicale ou l'avionique, ainsi que dans le cas d'exigences plus importantes en termes de sécurité des appareils, vérifier si le SE-24 répond aux normes professionnelles spécifiques au domaine concerné. Veuillez SVP, en cas de doute, prendre contact avec votre distributeur.

Le SE-24 ne doit être mis en œuvre que dans les conditions de service indiquées et à condition de respecter ses caractéristiques techniques. Il faut, outre cela, respecter les instructions de montage, de mise en service, de démontage et de maintenance prévues.

4.3 Caractéristiques de performances du SE-24

Le SE-24 possède les caractéristiques de performances suivantes :

- Forme compacte, le coffret complètement fermé pourvu des adaptateurs de fixation peut être monté à proximité du moteur.
- Intégration totale de tous les composants pour la partie contrôleur et la partie puissance, y compris un branchement pour l'interface USB (SE-24 Stick) pour communication avec le PC.
- Evaluation du capteur de rotation intégrée pour capteur incrémental avec ou sans signaux de communication.
- Sortie intégrée pour frein d’arrêt 24V.
- Respect des normes CE et EN actuelles sans nécessiter de mesures de filtrage externes additionnelles.
- Boîtier métallique CEM optimisé pour installation décentralisée à proximité du moteur. L'appareil est doté du mode de protection IP65.
- Intégration dans l'appareil de tous les filtres requis pour le respect des normes CEM en fonctionnement (environnement industriel), tels que filtre pour l'alimentation 24V ainsi que pour les entrées et les sorties.
- Positionnement sur position ou en courant avec détection de position.
- Positionnement sans à-coup (S^2) ou chronooptimisé (Trapez) en relatif ou en absolu par rapport à un point de référence.
- Paramétrage utilisateur confortable par le biais du programme PC « afagTools ».
- Couplage facile à une commande de hiérarchie supérieure, à, par exemple, un API (Automate Programmable Industriel) par le biais d'un niveau d'E/S ou de bus de terrain (Profibus, EtherCAT, CANopen).

5 Données techniques

5.1 Conditions environnementales et qualification

Paramètres	Valeur	
Plage de température autorisée	Température de stockage :	de -25 °C à +70 °C
	Température d'utilisation :	de 0 °C à +40 °C
Hygrométrie	Humidité rel. jusqu'à 90 %, sans condensation	
Type de protection	IP65	
Conformité CE : Directive basse tension : CEM selon :	2004/108/CE (Directive « CEM ») Non applicable EN61000-6-2 Immunité pour les environnements industriels EN61000-6-4 Émission pour les environnements industriels	

5.2 Dimensions et poids

Paramètres	Valeur
Dimensions (H*l*P)	47 x 87 x 165 mm (sans contrepartie)
Poids	490 g env.

5.3 Puissances

Paramètres	Valeur
Tension d'alimentation de l'électronique U_e	9…30 V CC
Tension d'alimentation de l'ensemble de puissance U_p	9…35 V CC
Ondulation résiduelle de la tension d'alimentation	5%
Consommation de courant (toutes sorties non chargées)	typ. 40 mA @ 24 V
Courant maximal en sortie	7,5 A
Courant maximal pendant 60 s (U_p = 24V, T_{amb} = 40°C)	7,5 A
Courant maximal pendant 600 s (U_p = 24V, T_{amb} = 40°C)	6 A
Courant nominal (U_p=24V, T_{amb}=40°C)	5 A

5.4 Dispositifs de protection

Paramètres	Valeur
Coupure en surtension	oui
Coupure en sous-tension	oui
Coupure en surchauffe	oui

5.5 Surveillance de la température du moteur

Paramètres	Valeur
Capteur analogique	PTC 111-K13-140° Reissmann

5.6 Évaluation du transmetteur et entrée analogique[X6]

Paramètres	Valeur
Entrées pour capteurs à effet de Hall	
Modèle	Asymétrique (single ended)
Entrées	H1, H2, H3
Tension d'entrée	5 V
Fréquence d'horloge maximale (par piste)	100 kHz
Entrées pour encodeur	
Modèle	Asymétrique (single ended)
Entrées	A, B, Inx
Tension d'entrée	5 V
Fréquence d'horloge maximale (par piste)	300 kHz (Push-pull) 100 kHz (Collecteur ouvert)
Tension d'alimentation des capteurs à effet de Hall et de l'encodeur	
Tension de sortie	5 V +/-5 %
Charge maximale	200 mA
Entrée analogique	
Modèle	Asymétrique (single ended)
Plage de mesure	0…10 V
Résolution	10 bits
Impédance d'entrée	20 kohm env.

5.7 Interface de paramétrage (CAN) [X4]

Paramètres	Valeur
Vitesse de transmission	jusqu'à 1 Mbit/s
Protocole	DS301 V3.0
Profil d'appareil	DSP402 V2.0

5.8 Entrées et sorties numériques [X2]

Paramètres	Valeur
Entrées numériques	
Tension d'entrée Bas ($U_{IN\ low}$)	-30 V…5 V
Tension d'entrée Haut ($U_{IN\ high}$)	9 V…30 V
Courant d'entrée Haut max. (@ U_{IN} = 30 V)	5,3 mA typ.
Sorties numériques	
Modèle	Commutation sur positif
Courant de sortie max.	0,7 A
Protégé contre les courts-circuits	oui

6 Installation mécanique

6.1 Remarques importantes

- En tant que point de fixation pour le montage du SE-24, utilisez les trous prévus à cette intention dans les plaques terminales.
  Taille des vis : M5
- Il faut laisser un espace libre de 100 mm au-dessus de l'appareil pour permettre une aération du SE-24 suffisante.

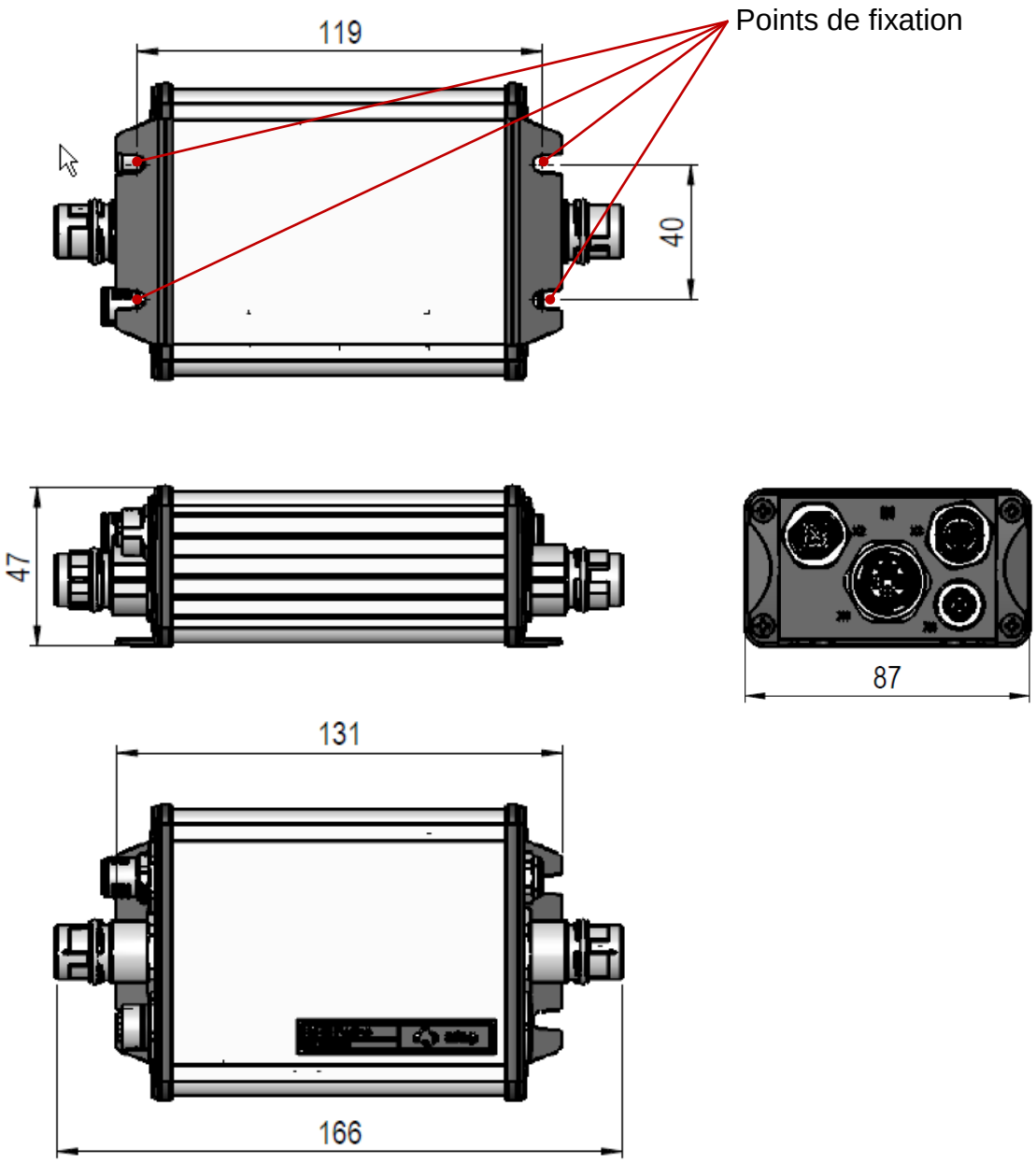


Figure 2: Dimensions et points de fixation

7 Branchement électrique

7.1 Branchements en entrée (IN)

Figure 3: Vue des branchements en Entrée (IN), E/S en Sortie (à gauche) et Bus de terrain (à droite)

Fiche	Dénomination
X1	Alimentation de l'ensemble de puissance et de la logique
X2	Interface d'E/S
X2a, X2b, X2d	Bus de terrain - Entrée (M12)
X3a, X3b, X3d	Bus de terrain - Sortie (M12)
X4	Interface de programmation

7.1.1 Branchement de l'alimentation en tension [X1]

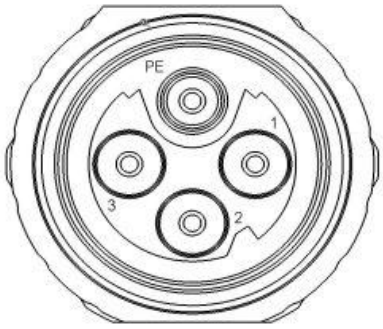


Figure 4: Vue des branchements [X1]

7.1.1.1 Modèle sur l'appareil [X1]

- Intercontec, 4 pôles M17 Connecteur de puissance encastré, BEGA894MR0900153A000

7.1.1.2 Contrepartie [X1]

- Câble d'alimentation SE-24/SE-48, 5 m, Réf. Afag 50118124

7.1.1.3 Affectation des bornes [X1]

Br. Nr.	Dénomination	Spécification
1	0 Volt	Potentiel de masse commun pour l'alimentation de puissance 24V et l'alimentation de commande 24V. Section minimale du conducteur 1,5 mm^2
2	U_e 24 Volt	Alimentation en tension de l'électronique de commande Section minimale du conducteur 1,0 mm^2
3	U_p 24 Volt	Alimentation en tension de l'électronique de puissance Section minimale du conducteur 1,5 mm^2
PE	PE	Connexion avec le boîtier

⚠ PRÉCAUTION	
	Ne pas intervertir les lignes d'alimentation en tension ! L'ensemble de la circuiterie moteur est prévue pour une tension continue polarisée. Une interversion des pôles plus et moins entraîne des dommages graves au niveau de l'électronique !

7.1.2 Branchement des Entrées et Sorties [X2]

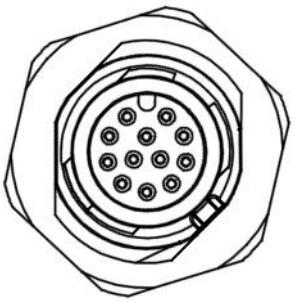


Figure 5: Vue des branchements [X2]

7.1.2.1 Modèle sur l'appareil [X2]

- Phoenix Contact : Connecteur encastré de capteur/acteur à 12 pôles, SACC-DSI-M12MS-12CON-M16/0,5 Phoenix Contact Réf. 1419700

7.1.2.2 Contrepartie [X2]

- Câble d'E/S (I/O) SE-24, 5 m, Réf. Afag 50312913

7.1.2.3 Affectation des bornes du câble d'E/S

Br. Nr.	Dénomination	Couleurs
1	drive_enable/fault_reset	marron
2	start/stop_ref	bleu
3	start/stop_move	blanc
4	en réserve	vert
5	pos_nr_bit0	rose
6	pos_nr_bit1	jaune
7	pos_nr_bit2	noir
8	pos_nr_bit3	gris
9	ready	rouge
10	drive_enable_ok	violet
11	ref_valid	gris/rose
12	move_ok	rouge/bleu

Vous trouverez la description des fonctions des entrées et des sorties dans le document :

« Manuel des E/S (I/O) du SE-24 »

7.1.3 Branchement du Profibus

Sur le servorégulateur, le branchement du PROFIBUS prend la forme, conformément à la norme EN 50170, respectivement d'une fiche et d'une prise (codage b) M12 à 5 pôles.

7.1.3.1 Profibus IN [X2b]

Figure 6: Vue des branchements [X2b]

X2b, Profibus IN		
Fiche encastrable à 5 pôles M12 codage B Phoenix : 1419661 SACC-DSI-M12MSB-5CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	n.c.	
2	Ligne A (R/TxD-N)	Ligne de données -
3	n.c.	
4	Ligne B (R/TxD-P)	Ligne de données +
5	n.c.	

7.1.3.2 Profibus OUT [X3b]

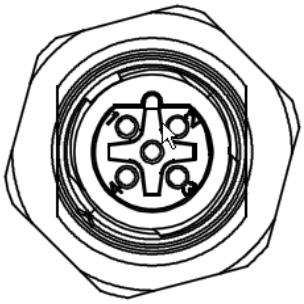


Figure 7: Vue des branchements [X3b]

X3b, Profibus OUT		
Prise encastrable à 5 pôles M12 codage B Phoenix : 1419674 SACC-DSI-M12FSB-5CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	+5V (VCC_ISO)	Alimentation +5 V
2	Ligne A (R/TxD-N)	Ligne de données -
3	ISOGND	Masse Données
4	Ligne B (R/TxD-P)	Ligne de données +
5	n.c.	

Vous trouverez la description des fonctions des données d'entrée et de sortie dans le document :

« Manuel du Profibus du SE-24 »

NOTE	
	Câblage du PROFIBUS En raison des vitesses de transmission très élevées potentielles, nous recommandons de n'utiliser que des câbles et des connecteurs standardisés. Ceux-ci sont, en partie, dotés de possibilités de diagnostic et facilitent, en cas de dysfonctionnement, l'analyse du matériel du bus de terrain. Respectez impérativement, lors de la réalisation du réseau PROFIBUS les recommandations fournies par la littérature concernée ainsi que les informations et notes qui suivent, afin d'obtenir un système stable fonctionnant fiablement. En cas d'un câblage incorrect il peut se produire, en cours de fonctionnement, des problèmes sur le PROFIBUS qui peuvent entraîner, pour des raisons de sécurité, la mise à l'arrêt du servorégulateur avec message de dysfonctionnement.

7.1.4 Lignes de bus pour PROFIBUS

Nous recommandons, pour la liaison Profibus, l'utilisation du câble de la société Phoenix Contact suivant :

Câble de système de bus, PROFIBUS, 2 pôles, PUR sans halogène, violet RAL 4001, blindé, fiche droite M12-SPEEDCON, codage B, sur prise droite M12-SPEEDCON, codage B.

Câble Profibus de Phoenix Contact

Câble Profibus	Référence	Longueur en m
	1518106	0,3
	1518119	0,5
	1518122	1
	1518135	2
	1518148	5
	1518151	10
	1518164	15

7.1.5 Résistances terminales et de terminaison de bus

Chaque segment de bus d'un réseau PROFIBUS doit être terminé par des résistances de terminaison de bus, afin de minimiser les réflexions de ligne, de garantir un comportement de charge sur le bus quasi-constant et de définir sur la ligne un potentiel de repos parfaitement défini. La terminaison se fait en début et en fin d'un segment de bus.

En raison de son type de protection élevé, le module PROFIBUS du servorégulateur SE-24 ne comporte pas de résistance de terminaison intégrée.

Pour cette raison il est recommandé d'utiliser une résistance de terminaison prenant la forme d'une fiche M12.

Nous recommandons, pour la terminaison du Profibus, l'utilisation de la résistance de terminaison de bus de la société Phoenix Contact suivante :

Résistance de terminaison de Profibus Phoenix Contact

Résistance de terminaison de Profibus

Modèle	Référence
SAC-5P-M12MS PB TR	1507803

NOTE	
	Une terminaison de bus incorrecte ou erronée est une source fréquence de dysfonctionnements.

7.1.6 Branchement d'EtherCAT

Le branchement de l'EtherCAT au servorégulateur SE-24 se fait par le biais de deux prises M12 à codage d à 5 pôles.

7.1.6.1 EtherCAT IN [X2d]

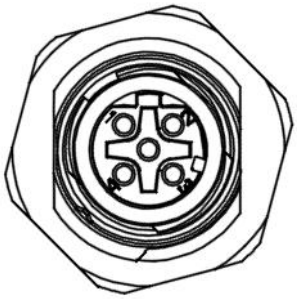


Figure 8: Vue des branchements [X2d]

X2d, EtherCAT IN		
Prise encastrable à 5 pôles M12 codage D Phoenix : 1419616 SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	Tx+	Envoi données +
2	Rx+	Réception données +
3	Tx-	Envoi données -
4	Rx-	Réception données -
5	n.c.	

7.1.6.2 EtherCAT OUT [X3d]

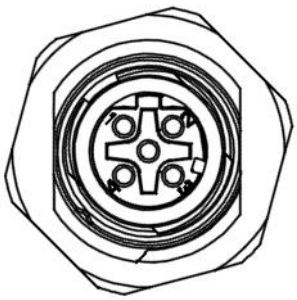


Figure 9: Vue des branchements [X3d]

X3d, EtherCAT OUT		
Prise encastrable à 5 pôles M12 codage D Phoenix : 1419616 SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	Tx+	Envoi données +
2	Rx+	Réception données +
3	Tx-	Envoi données -
4	Rx-	Réception données -
5	n.c.	

Vous trouverez la description des fonctions des données d'entrée et de sortie dans le document :

« Manuel de l'EtherCAT du SE-24 »

NOTE	
	Câblage d'EtherCAT Respectez impérativement, lors de la réalisation du réseau EtherCAT les recommandations fournies par la littérature concernée ainsi que les informations et notes qui suivent, afin d'obtenir un système stable fonctionnant fiablement. En cas d'un câblage incorrect il peut se produire, en cours de fonctionnement, des problèmes sur l'EtherCAT qui peuvent entraîner, pour des raisons de sécurité, la mise à l'arrêt du servorégulateur avec message de dysfonctionnement.

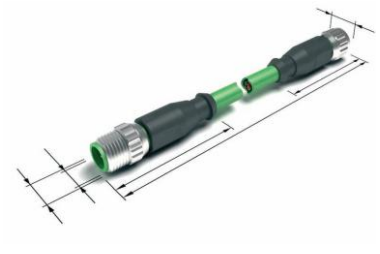
7.1.7 Lignes de bus pour EtherCAT

Pour la connexion d'appareils EtherCAT, utilisez uniquement du câble Ethernet de catégorie 5 (Cat5) selon les normes EN 50173 et ISO/IEC 11801. EtherCAT utilise 4 des brins du câble pour la transmission de signal.

Nous recommandons, pour la liaison EtherCAT, l'utilisation du câble de la société Beckhoff suivant :

Ligne EtherCAT fiche M12, droite, codage D, 4 pôles – fiche M12, droite, codage D, 4 pôles.

Câble EtherCAT de Beckhoff

Câble EtherCAT	Référence	Longueur en m
	ZK1090-6161-0005	0,5
	ZK1090-6161-0020	2
	ZK1090-6161-0025	2.5
	ZK1090-6161-0050	5
	ZK1090-6161-0100	10

7.1.8 Branchement de CANopen

Sur le servorégulateur SE-24, le branchement du CANopen prend la forme, respectivement d'une fiche et d'une prise M12 (codage a) à 5 pôles.

7.1.8.1 CANopen IN [X2a]

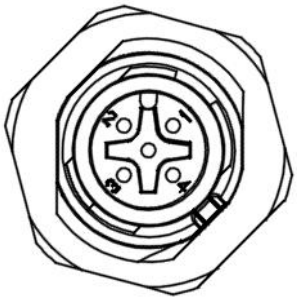


Figure 10: Vue des branchements [X2a]

X2a, CANopen IN		
Fiche encastrable à 5 pôles M12 codage A Phoenix : 1419645 SACC-DSI-M12MS-5CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	Blindage	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Masse Données
4	CAN_H	CAN Haut
5	CAN_L	CAN Bas

7.1.8.2 CANopen OUT [X3a]

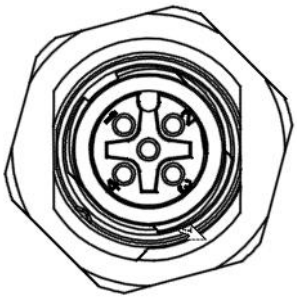


Figure 11: Vue des branchements [X3a]

X3a, CANopen OUT		
Prise encastrable à 5 pôles M12 codage A Phoenix : 1419658 SACC-DSI-M12FS-5CON-M16/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	Blindage	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Masse Données
4	CAN_H	CAN Haut
5	CAN_L	CAN Bas

Vous trouverez la description des fonctions des données d'entrée et de sortie dans le document :

« Manuel du CANopen du SE-24 »

NOTE	
	Câblage du CAN Respectez impérativement, lors de la réalisation du réseau CAN les recommandations fournies par la littérature concernée ainsi que les informations et notes qui suivent, afin d'obtenir un système stable fonctionnant fiablement. En cas d'un câblage incorrect il peut se produire, en cours de fonctionnement, des problèmes sur le bus CAN qui peuvent entraîner, pour des raisons de sécurité, la mise à l'arrêt du servorégulateur avec message de dysfonctionnement.

7.1.9 Lignes de bus pour CANopen

Nous recommandons, pour la liaison CANopen, l'utilisation du câble de la société Phoenix Contact suivant :

Câble de système de bus, CANopen/DeviceNet, 5 pôles, PUR sans halogène, violet RAL 4001, blindé, fiche droite M12-SPEEDCON, codage A, sur prise droite M12-SPEEDCON, codage A.

Câble CANopen de Phoenix Contact

Câble CANopen	Référence	Longueur en m
	1518258	0,3
	1518261	0,5
	1518274	1
	1518287	2
	1518290	5
	1518300	10
	1518313	15

7.1.10 Résistances terminales et de terminaison de bus

Chaque segment de bus d'un réseau CAN doit être terminé par des résistances de terminaison de bus, afin de minimiser les réflexions de ligne, de garantir un comportement de charge sur le bus quasi-constant et de définir sur la ligne un potentiel de repos parfaitement défini. La terminaison se fait en début et en fin d'un segment de bus.

En raison de son type de protection élevé, le module CAN du servorégulateur SE-24 ne comporte pas de résistance de terminaison intégrée.

Pour cette raison il est recommandé d'utiliser une résistance de terminaison prenant la forme d'une fiche M12.

Nous recommandons, pour la terminaison du bus CAN, l'utilisation de la résistance de terminaison de bus de la société Phoenix Contact suivante :

Résistance de terminaison de bus CANopen de Phoenix Contact

Résistance de terminaison CANopen

Modèle	Référence
SAC-5P-M12MS CAN TR	1507816

NOTE	
	Une terminaison de bus incorrecte ou erronée est une source fréquence de dysfonctionnements.

7.1.11 Branchement de paramétrage [X4]

Sur le servorégulateur SE-24, le branchement de paramétrage prend la forme d'une prise M8 à 4 pôles.

7.1.11.1 Branchement de paramétrage [X4]

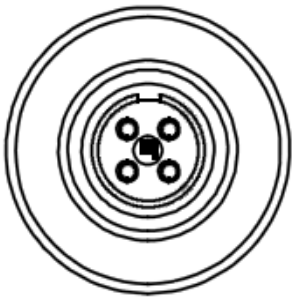


Figure 12: Vue des branchements [X4]

X4, Branchement de paramétrage		
Prise à bride à 4 pôles M8 Binder : 09-0412-00-04 Connecteur subminiature série 712		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	CAN_H	CAN Haut
2	CAN_L	CAN Bas
3	24 V CC	Alimentation de l'interrupteur desserrage des freins
4	brake_release	Entrée de l'interrupteur desserrage des freins

7.1.11.2 Contrepartie [X4]

Le paramétrage requiert les composants suivants :

- Câble de programmation SE-24, 5 m, Réf. Afag 50315431
- SE-24 Stick, Réf. Afag 50315432
- Logiciel de paramétrage SE-24, « afagTools » (téléchargement libre : www.afag.com)

Vous trouverez la description du logiciel de paramétrage « afagTools » dans le document :

« Manuel du logiciel du SE-24 »

7.2 Branchements en sortie (OUT)

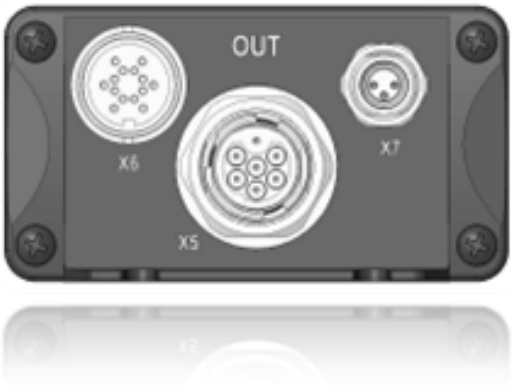


Figure 13: Vue des branchements en Sortie (OUT) tous modèles

Fiche	Dénomination
X5	Branchement moteur
X6	Branchement du transmetteur
X7	Branchement du capteur de référence

7.2.1 Branchement du moteur [X5]

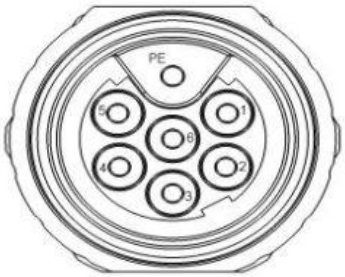


Figure 14: Vue des branchements [X5]

7.2.1.1 Modèle sur l'appareil [X5]

- Intercontec, prise de puissance encartable M17 à 7 pôles; BEGA 861 FR 01 00 152A 000

7.2.1.2 Contrepartie [X5]

- Câble Afag correspondant au module à connecter
- ou fiche Intercontec, fiche de puissance encartable M17 à 7 pôles; BSTA 878 MR 08 86 001A 000

7.2.1.3 Affectation des bornes [X5]

Br. Nr.	Dénomination	Spécification
1	U	Phase 1 du moteur
2	V	Phase 2 du moteur
3	W	Phase 3 du moteur
4		
5	Br +	Frein +
6	Br -	Frein -
PE	PE	Terre

7.2.2 Branchement du transmetteur [X6]

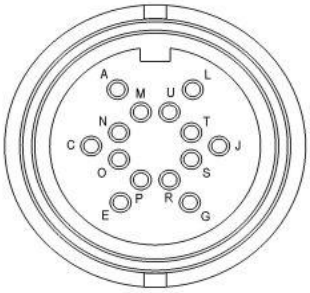


Figure 15: Vue des branchements [X6]

7.2.2.1 Modèle sur l'appareil [X6]

- Fiche miniature ronde Binder à 14 pôles, Série 423, 09-0454-80-14

7.2.2.2 Contrepartie [X6]

- Câble Afag correspondant au module à connecter
- ou connecteur miniature rond Binder à 14 pôles, Série 423

7.2.2.3 Affectation des bornes de l'encodeur [X6]

Br. Nr.	Dénomination	Spécification
A	Masse transmetteur	Potentiel de référence du transmetteur incrémental
C	MTemp-	Potentiel de référence du capteur thermique
E	VDD 5V	Alimentation du transmetteur incrémental (100 mA)
G	n.c.	
J	A	Signal incrémental
L	Hall_U	Capteur à effet de Hall - Phase U
M	n.c.	
N	Hall_V	Capteur à effet de Hall - Phase V
O	B	Signal incrémental
P	Hall_W / Z	Capteur à effet de Hall - Phase W / Index
R	n.c.	
S	MTemp+	Capteur de température du moteur, PTC, contact à ouverture
T	n.c.	
U	n.c.	

7.2.3 Branchement du capteur de référencement [X7]

Sur le servorégulateur SE-24, le branchement d'un capteur de référencement prend la forme d'une prise M8 à 3 pôles.

7.2.3.1 Branchement du capteur de référencement [X7]

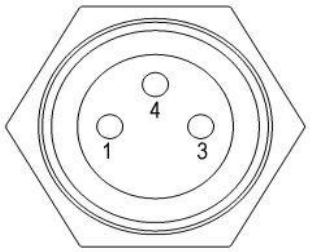


Figure 16: Vue des branchements [X7]

X7, Branchement du capteur de référencement		
Prise encartable à 3 pôles M8 Phoenix : 1453449 SACC-DSI-M8FS-3CON-M12/0,5		
Broche	**Dénomination**	**Spécification**
1	24 V CC	Alimentation du capteur
3	0 V CC	Masse du capteur
4	Ref_In	Entrée du capteur

7.2.3.2 Contrepartie [X7]

- Câble Afag correspondant au module à connecter
- ou fiche pour capteur Phoenix Contact SACC-M 8MS-3CON-M-SW Réf. 1501252
- ou une fiche pour capteur à 3 pôles standard M8 d'autres fabricants

8 Installation électrique du SE-24 dans le système

8.1 Branchement à l'alimentation et au système de commande

Le servorégulateur est relié au 24V de l'alimentation de puissance et au 24V de l'alimentation de la commande. On fait en outre appel à un potentiel de référence commun (Masse, GND).

Le branchement à l'API (SPS) de hiérarchie supérieure se fait, en fonction du modèle du SE-24, par le biais d'entrées et sorties numérique ou par celui d'un bus de terrain (Profibus DP, EtherCAT, CANopen).

Le branchement du SE-24 doit avoir été effectué complètement avant d'avoir le droit d'enclencher les alimentations en tension des électroniques de puissance et de commande.

⚠ PRÉCAUTION	
	Ne pas intervertir les lignes d'alimentation en tension ! L'ensemble de la circuiterie moteur est prévue pour une tension continue polarisée. Une interversion des pôles plus et moins entraîne des dommages graves au niveau de l'électronique !

8.2 COUPURE D'URGENCE / ARRÊT D'URGENCE

Les figures des pages qui suivent illustrent une réalisation d'un système servant d'exemple et constitué d'un ou de plusieurs SE-24, de l'alimentation avec connexion au réseau, une commande et l'élément de commutation pour la réalisation de la fonction d'arrêt d'urgence conforme aux normes EN 60204-1, catégorie d'arrêt 1.

Le système se compose des pièces suivantes :

S1 Interrupteur secteur

F1 Fusible pour l'alimentation 24V de la logique

K1 Contacteur de ligne

F2 Fusible pour l'alimentation 24V de puissance, ce fusible est requis, séparément, pour chaque SE-24

ECS Commutateur d'ARRÊT D'URGENCE, auquel est connectée une chaîne de sécurité

PLC API ou PC industriel, utilisé pour la commande de l'installation.

En fonctionnement normal, les contacts de commutation de l'ECS (Emergency Cutout Switching device = dispositif de commutation de l'arrêt d'urgence) sont fermés. L'API commande le contacteur de ligne K1 par le biais d'une sortie numérique.

Chaque SE-24 signale à l'API qu'il est prêt par le biais du signal « Ready ». L'API commande, par le biais du signal « drive_enable/fault_res », la libération en régulation des SE-24 qui y sont connectés. En cas de dysfonctionnement (COUPURE D'URGENCE / ARRÊT D'URGENCE) on a interruption tant de l'alimentation de puissance que de la libération en régulation. Il est recommandé, avec le SE-24 I/O, de faire passer le signal « drive_enable/fault_res » également par l'ECS.

Le choix d'un ECS adéquat se fera en fonction de l'application concrète. Dans le cas le plus simple, il est possible de se passer d'ECS ; on le remplacera par des contacts de commutation multi-pôles de la chaîne de sécurité.

Figure 17: Câblage-type des E/S du SE-24

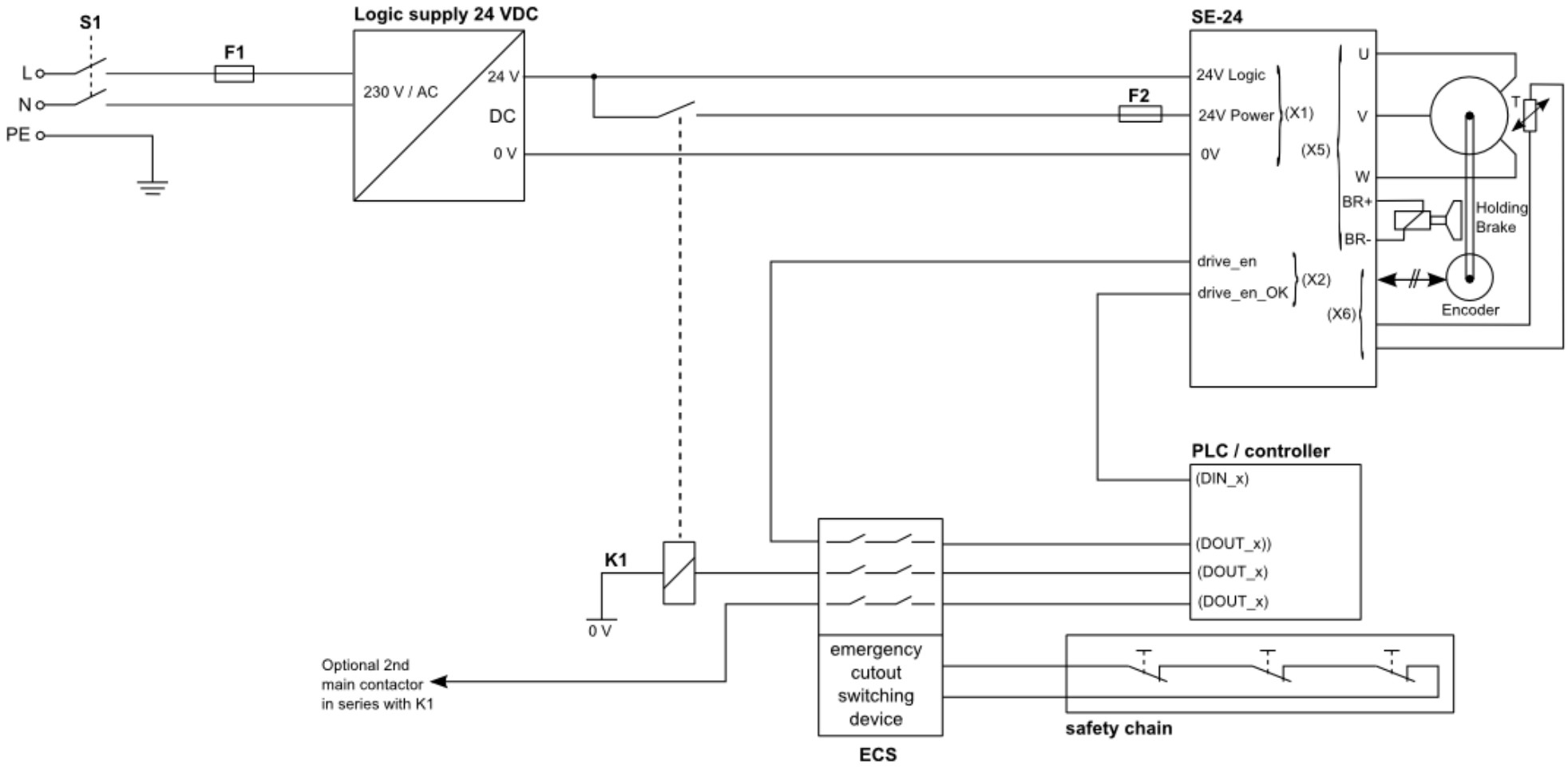
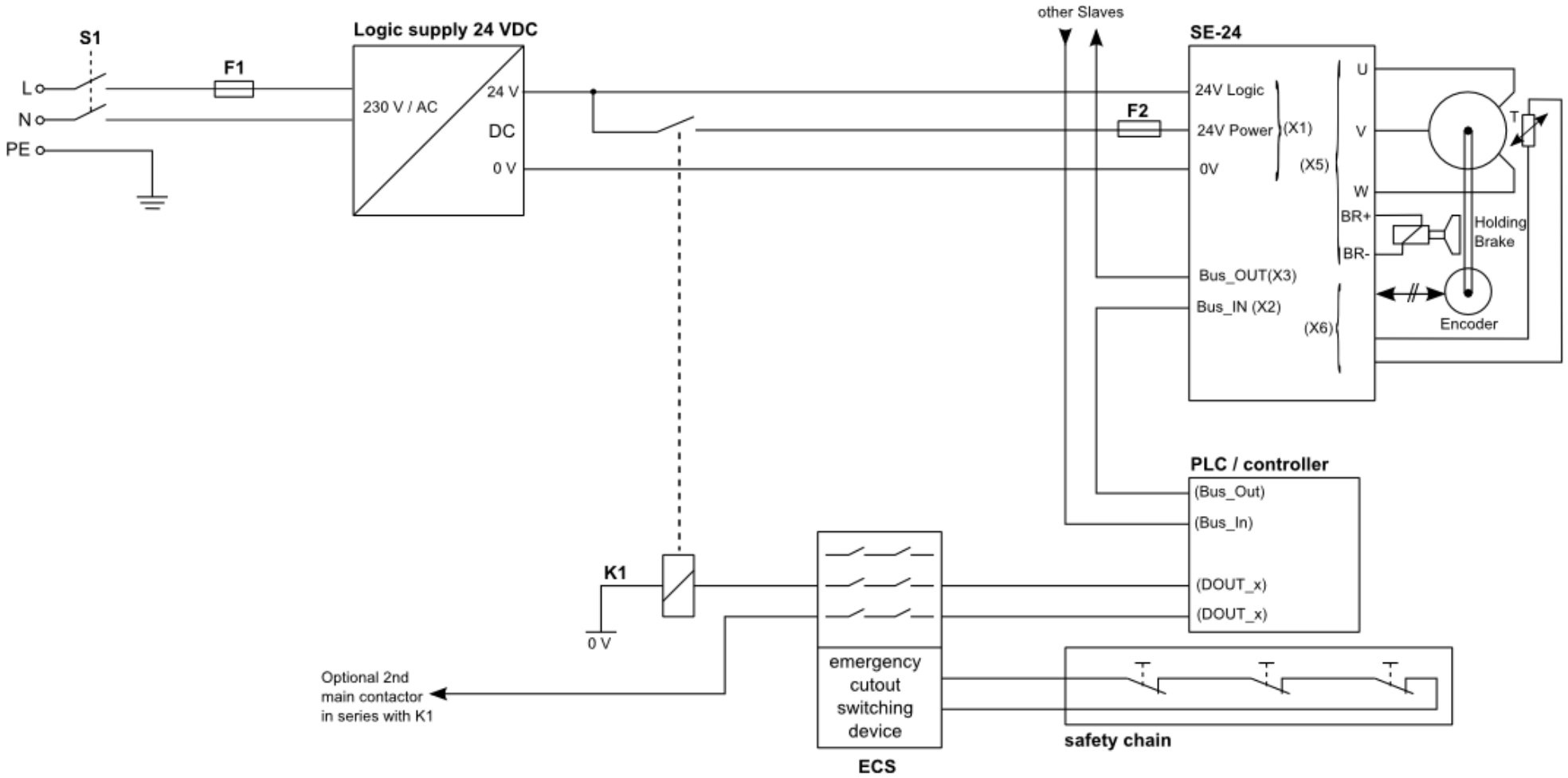


Figure 18: Câblage-type du bus de terrain du SE-24



9 Description des fonctions

9.1 Fonctions de base

On dispose, avec le servorégulateur SE-24, de deux modes de fonctionnement, modes qu'il est possible de permuter même en cours de fonctionnement.

Mode Position : Déplacement en position – Vérification du moment (courant)

Mode Courant : Déplacement en moment (courant) – Vérification de la position

9.1.1 Mode Position

Le module se déplace vers une position Y qui est, soit fixée dans le bloc de positionnement soit fournie au travers du bus de terrain. Il est possible de procéder continûment à une lecture des valeurs de position et de courant concernées (avec variantes à bus uniquement). Après écoulement du retard pour la position, à l'intérieur de la fenêtre de position, on a positionnement du signal « move_ok ».

9.1.2 Mode Courant

Le module se déplace vers une position Y qui est, soit fixée dans le bloc de positionnement soit fournie au travers du bus de terrain. Il est possible de procéder continûment à une lecture des valeurs de position et de courant concernées (avec variantes à bus uniquement). Si, au cours de cette course, le module atteint une pièce en position Z, le courant augmente et une fois écoulé le retard pour le courant, à l'intérieur de la fenêtre de courant, on a positionnement du signal « move_ok ».

Il est en outre possible, par le biais du paramètre « Temps de Masquage Courant » de masquer le courant de déplacement pendant une durée définie de façon à ce que le signal « move_ok » ne soit pas positionné dès le début du déplacement.

En l'absence de pièce, le module atteint la position Y sans cependant atteindre la fenêtre de courant. Dans ce cas-là, le signal « move_ok » n'est pas positionné. La commande hiérarchiquement peut identifier cette situation par une surveillance de la durée de trajet.

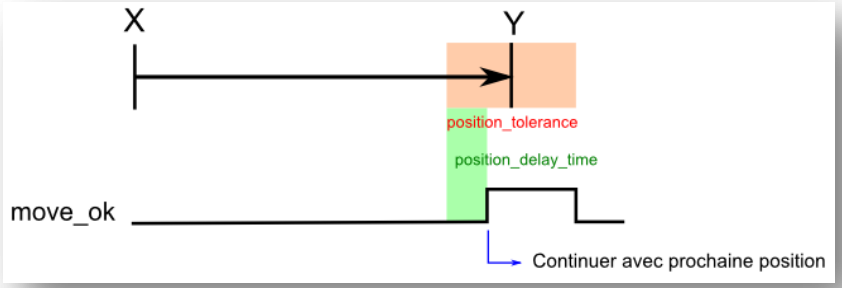
Mode Position

X = position_value (position actuelle)

Y = target_position (position cible)

Courant = courant maximum (de paramétrage)

Figure 19: Mode Position



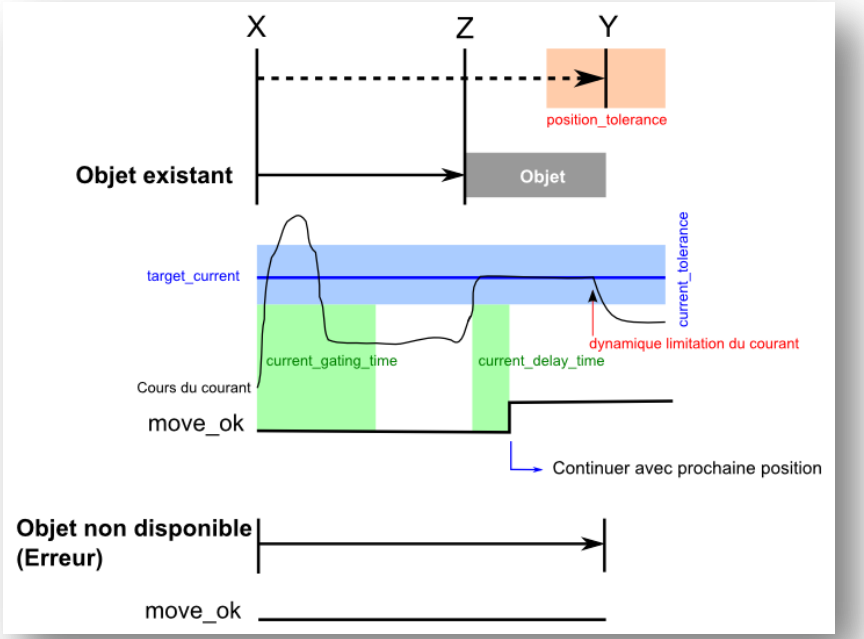
Mode Courant

X = position_value (position actuelle)

Y = target_position (position d'interruption)

Courant = target_current (courant cible)

Figure 20: Mode Courant



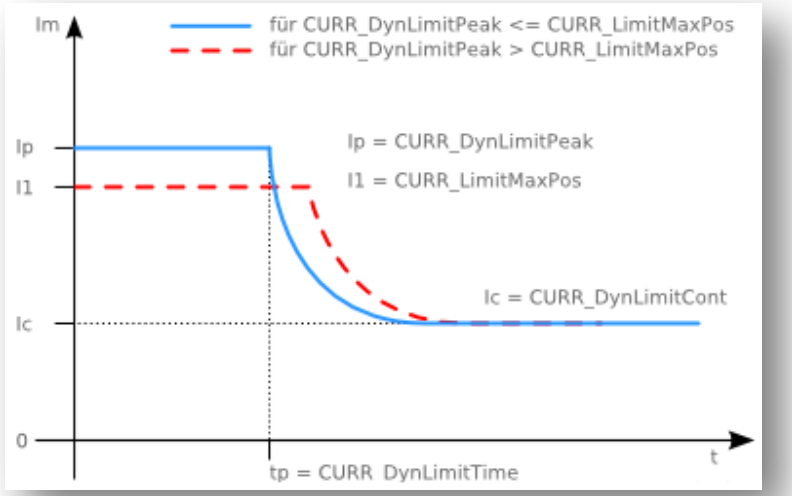
9.2 Dynamique limitation de courant

Cette fonction est pour protéger le moteur contre sur chauffage et donc surtout nécessaire pour des moteurs sans capteur de température.
Pour des moteurs avec des capteurs de température (PTC, KTY, etc.), ils présentent une protection supplémentaire.

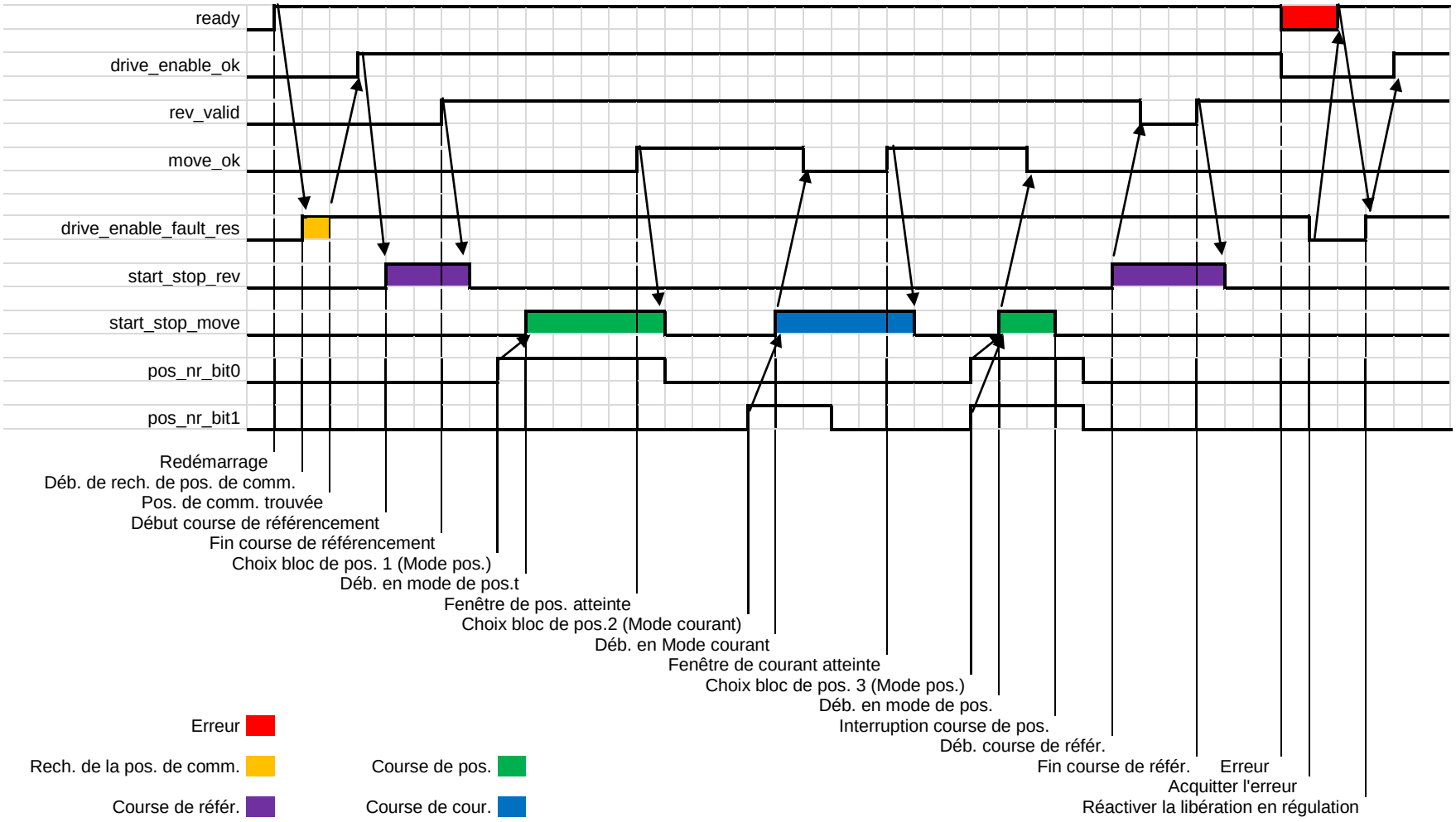
La limitation dynamique I*t du courant détermine la valeur consigne de courant du régulateur en fonction du courant actuel et du temps. Cette fonction surveille la valeur du courant de pointe tant positive que négative direction de rotation. La durée maximale du courant de pointe est définie par le paramètre tp (CURR_DynLimitTime). Après ce laps de temps, le courant du moteur s'abaisse auprès de la valeur du courant constant Ic (CURR_DynLimitCont). C'est valide pour le cas, que le courant du moteur était déterminé à la valeur du courant de pointe Ip (CURR_DynLimitPeak) tout le temps. De plus le courant actuel du moteur est dessous le courant de pointe est s'aligne donc au courant nominal, de plus ce laps de temps tp (CURR_DynLimitTime) se prolonge.

Un courant du moteur plus grand que le courant constant est seulement permis, quand le courant actuel du moteur était sous le courant constant Ic (CURR_DynLimitCont). Plus longe le courant du moteur était sous le courant constant Ic (CURR_DynLimitCont) est plus bas il était, plus grand veut être après le courant permis en peu de temps, mais sera limité au même temps de tout de façon au courant de pointe Ip (CURR_DynLimitPeak).

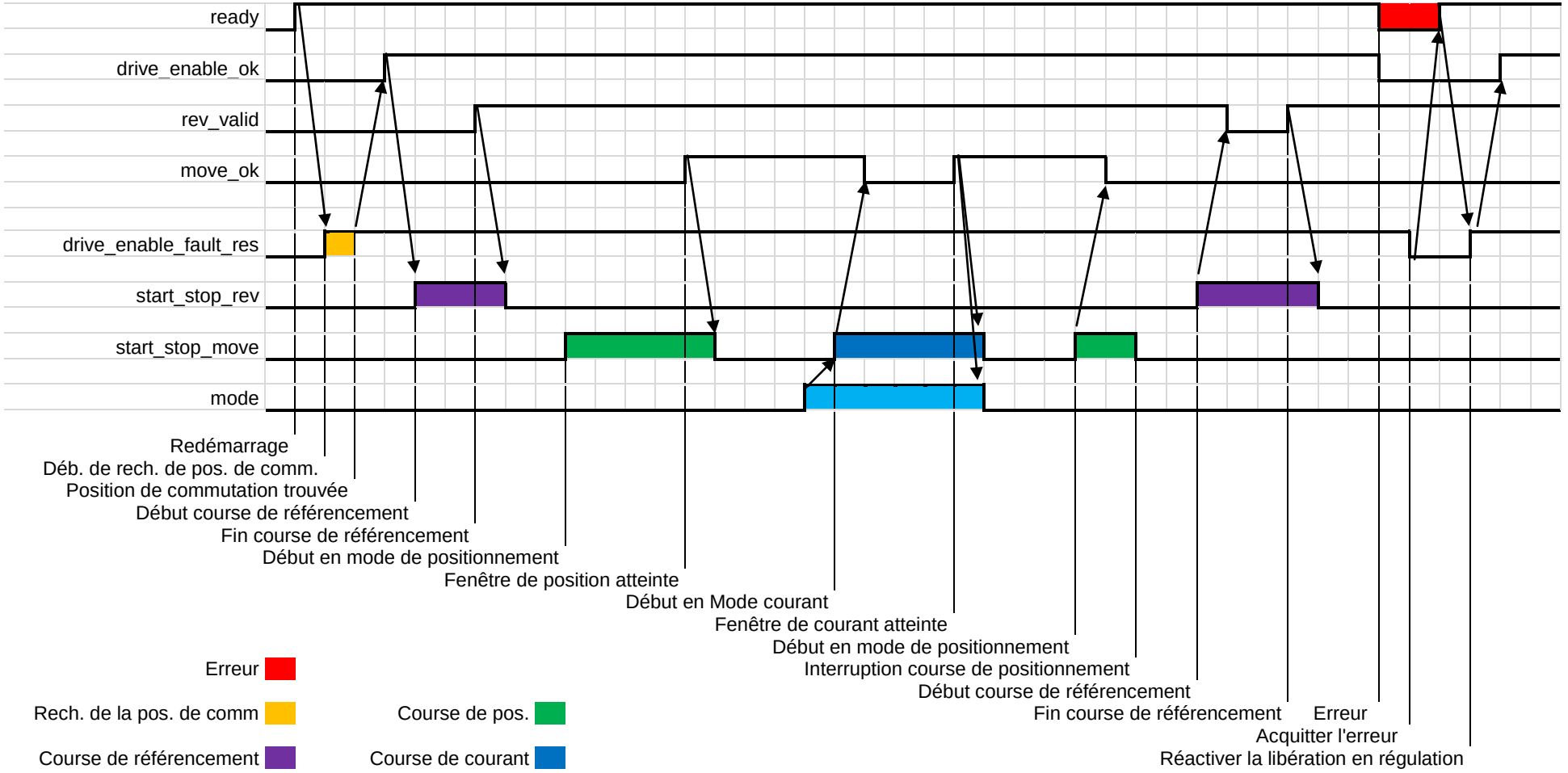
Figure 21: Dynamique limitation de courant



9.3 Diagramme de signal des E/S du SE-24



9.4 Diagramme de signal du bus de terrain du SE-24



10 Messages de panne/Tableau de dysfonctionnement

10.1 Aperçu des dysfonctionnements

Les dysfonctionnements qui se manifestent sont visualisés sous la forme d'un nombre. Il est possible, à l'aide du programme de paramétrage « afagTools », d'en effectuer une lecture directe sur le servorégulateur.

Sur les versions à bus du SE-24 il est en outre possible d'effectuer une lecture des numéros de dysfonctionnement dans l'objet « error_nr ».

Nom Objet	error_nr
Type de données	INT16
Accès	lecture seule
Plage des valeurs	[-32768 .. 32767]
Valeur = 0	Pas de dysfonctionnement
Valeur > 0	Numéro de dysfonctionnement *Voir tableau : Registre d'erreur)

Le tableau ci-après donne une liste des dysfonctionnements pouvant se produire.

Tableau 1: Registre d'erreur

Nr. Erreur [décimal]	Nr. Erreur [hex]	Nom erreur	Description	Code erreur CANopen
Erreurs paramètre				
-300	0xFED4	ERR_Par_GenericError	Erreur générale	-
-301	0xFED3	ERR_Par_StoreFailed	Erreur lors de la sauvegarde	-
-302	0xFED2	ERR_Par_RestoreFailed	Erreur de chargement	-
-306	0xFECE	ERR_Par_HasNotWritePermission	Écriture du paramètre impossible	-
-307	0xFECD	ERR_Par_HasNotReadPermission	Lecture du paramètre impossible	-
-308	0xFECC	ERR_Par_ValueOutOfRange	Valeur du paramètre hors domaine	-
-315	0xFEC5	ERR_Par_PermanentData_SSI_BadCRC	Données pour encodeur SSI défectueuses (Somme de vérification CRC32 fausse)	-
-316	0xFEC4	ERR_Par_BadVersion	La version des paramètres sauvegardés ne correspond pas au progiciel	0x6320
-318	0xFEC2	ERR_Par_BadCRC	Les paramètres sauvegardés sont défectueux ((Somme de vérification CRC32 fausse)	0x6320
-322	0xFEBE	ERR_Par_CannotSet_AxIsMoving	Ecriture du paramètre impossible suite à exécution d'un mouvement	-
-325	0xFEBB	ERR_Par_CannotSet_PosModeIsNotEnabled	Ecriture du paramètre impossible suite à désactivation du mode Positionnement	-

Nr. Erreur [décimal]	Nr. Erreur [hex]	Nom erreur	Description	Code erreur CANopen
-344	0xFEA8	ERR_Par_CannotSet_AxIsInHomingMode	Ecriture du paramètre impossible suite à activation du référencement (Homing)	-
-345	0xFEA7	ERR_Par_CannotSet_HomingRequired	Ecriture du paramètre impossible suite à non exécution du référencement (Homing)	-
Erreurs de dispositifs de communication				
-501	0xFE0B	ERR_Com_CommunicationError	Erreur de communication	0x8100
-511	0xFE01	ERR_Com_MasterGuardTimeExceeded	Erreur Protection Maître (Master-Guarding)	0x8130
-512	0xFE00	ERR_Com_MasterHeartBeatTimeExceeded	Erreur Pulsation Maître (Master-Heartbeat)	0x8130
-601	0xFDA7	ERR_Com_CanBusOff	CAN-Bus en état de désactivation	-
-609	0xFD9F	ERR_Com_CanOtherError	Autre erreur CAN	-
Erreurs du encodeur commutation				
-730	0xFD26	ERR_CommutationNotReferenced	Réglage du codeur pas effectué. Le réglage doit être effectué avec les moteurs qui utilisent les signaux du encodeur pour la commutation comme la pince servoélectrique SG-50 par exemple. La réglage est effectuer automatiquement seulement le premier fois que le signal « drive_enable_fault_res » va mettre après un redémarrage.	-
Erreurs de dispositifs				

Nr. Erreur [décimal]	Nr. Erreur [hex]	Nom erreur	Description	Code erreur CANopen
-1000	0xFC18	ERR_FieldUnderVoltage	Tension de puissance (Up) trop faible	0x3220
-1001	0xFC17	ERR_FieldOverVoltage	Tension de puissance (Up) trop élevée	0x3210
-1002	0xFC16	ERR_MainsUnderVoltage	Tension de l'électronique (Ue) trop faible	0x3120
-1003	0xFC15	ERR_MainsOverVoltage	Tension de l'électronique (Ue) trop élevée	0x3110
-1020	0xFC04	ERR_DeviceOverTemperature	Surchauffe de l'appareil	0x4210
-1021	0xFC03	ERR_HeatSinkOverTemperature	Surchauffe de l'étage de puissance	0x4310
-1060	0xFBDC	ERR_MotShortCircuit	Court-circuit (Moteur-moteur, Moteur-Masse, Moteur-puissance)	0x2130
-1061	0xFBDB	ERR_MotOverCurrent	Surintensité	-
-1078	0xFBCA	ERR_Enc_Failed	Erreur d'encodeur	-
Erreurs Regv				
-3010	0xF43E	ERR_Blockage	Blocage du moteur	-
Erreurs Regp				
-4000	0xF060	ERR_Regp_FollowingError	Dépassement de la marge de tolérance de poursuite	0x8611
Erreurs de référencement				
-4200	0xF43E	ERR_Home_UnknownMethod	Méthode de référencement inconnue	-

Nr. Erreur [décimal]	Nr. Erreur [hex]	Nom erreur	Description	Code erreur CANopen
-4201	0xF43E	ERR_Home_IndexNotFound	Impulsion d'index non trouvée lors du référencement	-
Erreurs fatales (Réinitialisation de ces erreurs impossible – le dispositif est en panne)				
-30000	0x8AD0	ERR_Fatal	Erreur grave	0xFF00
-30001	0x8ACF	ERR_BadCodeCRC	Somme de vérification (CRC32) du programme erronée	-
-30002	0x8ACE	ERR_StackOverflow	Sur-dépassement de la pile programme	-
-30003	0x8ACD	ERR_StackUnderflow	Sous-dépassement de la pile programme	-
-30010	0x8AC6	ERR_SelftestFailed	Échec de l'autotest	0xFF00
-30030	0x8AB2	ERR_ImCalibrationFailed	Échec de l'équilibrage en courant	0xFF00
-30031	0x8AB1	ERR_UmCalibrationFailed	Échec de l'équilibrage en tension	0xFF00

NOTE

Si votre appareil affiche un numéro d'erreur non décrit dans le tableau de dysfonctionnements, veuillez SVP contacter votre distributeur.

Il se pourrait que ces numéros d'erreur soient données dans le cadre de l'extension du progiciel ou de versions de progiciel spécifiques clients avec fonctions de surveillances supplémentaires.

11 Remarques pour une installation sûre respectant la directive CEM

11.1 Explications et termes

La compatibilité électromagnétique (CEM), en anglais EMC (ElectroMagnetic Compatibility) ou EMI (ElectroMagnetic Interference) comporte les exigences suivantes :

- Une immunité suffisante d'une installation électrique ou d'un appareil électrique à l'encontre de parasites électriques, magnétiques ou électromagnétiques agissant de l'extérieur par le biais des lignes ou de l'environnement.
- Une émission, par une installation électrique ou un appareil électrique, suffisamment faible de parasites électriques, magnétiques ou électromagnétiques à l'encontre d'autres appareils se trouvant à proximité, par le biais des lignes ou de l'environnement.

11.2 Infos générales concernant la CEM

L'émission de parasites et l'immunité à ces derniers d'un servorégulateur dépend toujours du concept général de la motorisation qui comporte les composants suivants :

- Alimentation en tension
- Servorégulateur
- Moteur
- Électromécanique
- Exécution du câblage et son type
- Hiérarchie de commande supérieure

NOTE	
	Le servorégulateur SE-24 a été testé selon les directives CEM EN61000-6-2 (Immunité pour les environnements industriels) en vigueur EN61000-6-4 (Émission pour les environnements industriels).

11.3 Domaines de CEM : Premier et second environnement

Les servorégulateurs SE-24 respectent, en cas de montage et de câblage correct de toutes les lignes de branchement, les exigences des directives produits EN 61000-6-2 et EN 61000-6-4 correspondantes. Ces directives ne font plus mention de « Classes de valeurs limites » mais de ce que l'on appelle des environnements. Le premier « environnement » comprend les réseaux de courant auxquels sont connectés les habitations, le second comprend les réseaux de courant uniquement connectés à des bâtiments industriels.

11.4 Branchement entre le SE-24 et le moteur

Il faut, lors du branchement entre le servorégulateur et le moteur, tenir compte des directives de câblage suivantes :

- Toujours utiliser du câble blindé.
- Utiliser des câbles distincts pour les phases du moteur et le transmetteur angulaire.
  Alternative : Utilisez un câble combiné pour le moteur et le transmetteur angulaire comportant des blindages distincts.
- Reliez tous les blindages (externes) au boîtier du SE-24.
- Reliez la protection du câble du moteur au boîtier du moteur.
- Veillez à une « bonne » liaison PE (Protective Earth = Mise à la terre) entre le moteur et le SE-24.

NOTE	
	Une « bonne » liaison PE garde une impédance faible même aux fréquences parasites élevées.

11.5 Branchement entre le SE-24 et l'alimentation

- Utilisez du câble de section suffisante pour réduire les « retours de terre » (ground bouncing) sur l'alimentation de la boucle intermédiaire :
  2,5 mm² (AWG13) devrait suffire pour une longueur de câble jusqu'à 5 m entre l'alimentation et le SE-24.
- En cas de branchement de plusieurs SE-24 à une même alimentation, utilisez un câblage en étoile. Le point central du potentiel de référence doit se trouver aussi près que possible de l'alimentation.
- L'alimentation devrait comporter un condensateur Y d'au moins 100 nF pris entre la tension de la boucle intermédiaire et la PE ainsi qu'entre la masse et la PE.
- Veillez à une « bonne » liaison PE ((Mise à la terre) entre le SE-24 et l'alimentation. Il est important d'avoir un retour correct des courants de fuite hautes fréquences que génère l'étage de puissance à découpage du SE-24 en combinaison avec la capacité d'enroulement entre la phase du moteur et sa PE.
- Il faut utiliser un câble blindé pour avoir la certitude de respecter les valeurs limites du rayonnement produit.

NOTE	
	Une « bonne » liaison PE garde une impédance faible même aux fréquences parasites élevées.

⚠ PRÉCAUTION	
	Il faut impérativement avoir branché toutes les lignes de protection PE avant la mise en fonction. Il est impératif de respecter, lors de l'installation, les directives EN 50178 concernant la mise à la terre de protection !

12 Accessoires

12.1 Câble de programmation SE-24, 3m (50315431)

Le câble de programmation de SE-24 est requis, en combinaison avec le SE-24 Stick, lorsqu'il faut intervenir sur le régulateur à l'aide du programme de paramétrage « afagTools ».

Le câble de programmation de SE-24 constitue alors la ligne de liaison entre un servorégulateur SE-24 et le SE-24 Stick ; il pourra être utilisé avec tous les modèles du servorégulateur SE-24.

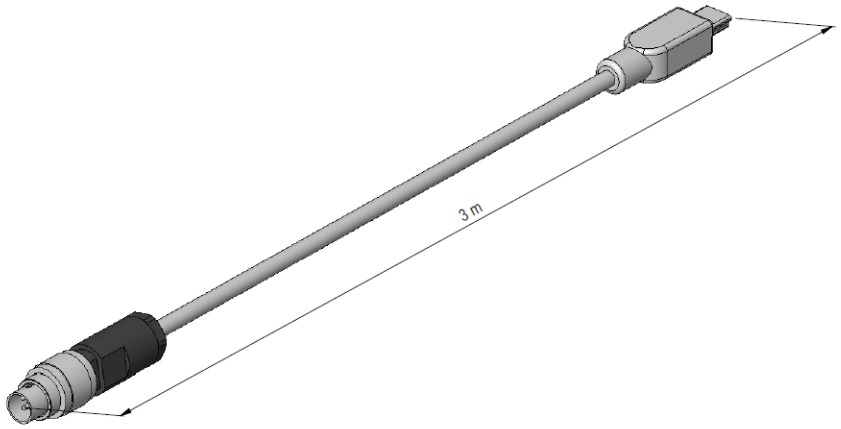


Figure 22: Câble de programmation SE-24

12.2 SE-24 Stick (50315432)

Le Stick SE-24 est requis, en combinaison avec le câble de programmation SE-24, lorsqu'il faut intervenir sur le régulateur à l'aide du programme de paramétrage « afagTools ».

Le SE-24 Stick constitue alors la passerelle (gateway) entre l'USB et le CANopen ; il pourra être utilisé avec tous les modèles du servorégulateur SE-24.

Figure 23: SE-24 Stick

12.3 Câble d'E/S (I/O) SE-24, 5m (50312913)

Le câble d'E/S (I/O) SE-24 assure la liaison entre le servorégulateur SE-24 et une commande hiérarchiquement supérieure (API, PC) pour la transmission d'entrées et de sorties numériques ; il pourra être utilisé seulement avec le modèles du servorégulateur SE-24 I/O.

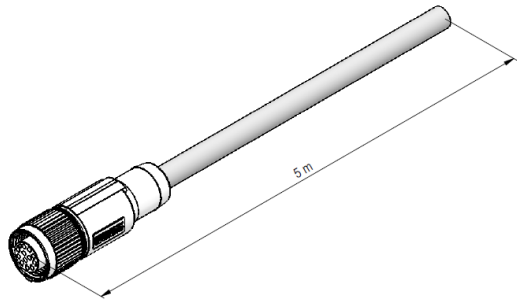


Figure 24: Câble d'E/S (I/O) SE-24

Vous trouverez le brochage des connecteurs et les codes de couleur au chapitre de ce mode d'emploi :

*7.1.2 Branchement des Entrées et Sorties [*X2]

12.4 Câble d'alimentation SE-24/SE-48, 5m (50118124)

Le câble d'alimentation SE-24/SE-48 est requis pour l'alimentation en tension du servorégulateur SE-24 ; il pourra être utilisé avec tous les modèles du servorégulateur SE-24.

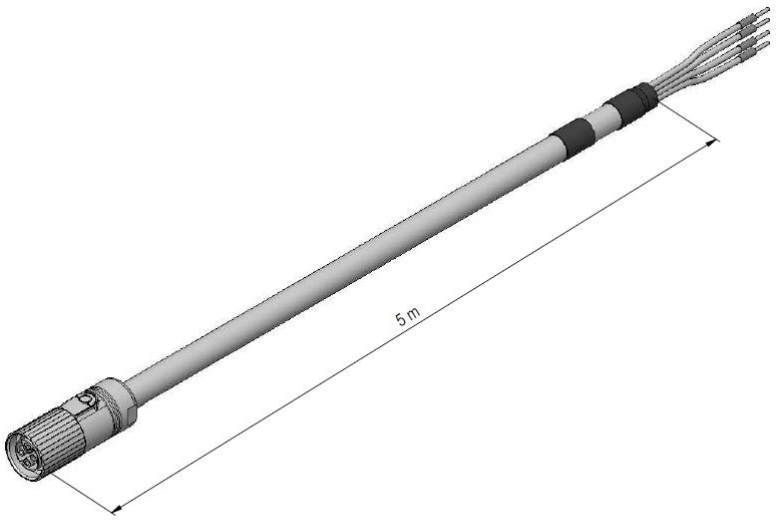


Figure 25: Câble d'alimentation SE-24/SE-48

Vous trouverez le brochage des connecteurs et les codes de couleur au chapitre de ce mode d'emploi :

7.1.1 Branchement de l'alimentation en tension [X1]

12.5 Interrupteur desserrage de frein SE-24 (50315438)

L'interrupteur de desserrage de frein SE-24 est requis lorsque le servorégulateur SE-24 se trouve connecté à un moteur avec frein d'arrêt et qu'il faut desserrer ce frein manuellement.

L'interrupteur de desserrage de frein SE-24 est branché à la borne de paramétrage [X4] ; il pourra être utilisé avec tous les modèles du servorégulateur SE-24.

Figure 26: Interrupteur desserrage de frein SE-24

⚠ PRÉCAUTION	
	Mouvements dangereux ! Comme, lors d'une action sur l'interrupteur de desserrage de frein, le frein est immédiatement relâché, il est impératif de veillez à ce que l'axe soit verrouillé afin d'empêcher tout mouvement inopiné lors de l'action sur l'interrupteur de desserrage de frein.

⚠ PRÉCAUTION	
	Danger suite à une action inopinée ! Il n'est pas prévu que l'interrupteur de desserrage de frein reste connecté en permanence au servorégulateur ; il faudra par conséquent l'enlever immédiatement après usage. Il faut en outre veiller à ce que l'accès à l'interrupteur de desserrage de frein soit uniquement possible à du personnel qualifié pour ce faire.

Afag Automation AG
Fiechtenstrasse 32
CH – 4950 Huttwil

Suisse

Téléphone : +41 (0)62 959 86 86
Télécopie : +41 (0)62 959 87 87
Courriel : sales@afag.com
Internet : www.afag.com